This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

2,414

Exchange.

June 23, 1903.

Digitized by Google

JUN 23 1903

BIHANG TILL K. SVENSKA VET.-AKAD. HANDLINGAR. Band 28. Afd. IV. N:o 14.

21,414

CEROPALES MACULATA FAB.

EN PARASITISK POMPILID

AF

GOTTFRID ADLERZ.

MEDDELAD DEN 8 OKTOBER 1902.

GRANSKAD AF HJALMAR THÉEL OCH CHR. AURIVILLIUS.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1902

Digitized by Google

Digitized by Google

Den första uppgiften om att *Ceropales* skulle föra ett parasitiskt lefnadssätt torde härröra från LEPELETIER,[1]) som uppgifver sig ha sett *C. maculata* baklänges inträngа i andra gräfsteklars gångar, hvilket skulle tyda på afsikten att där insmuggla sitt ägg. På ett parasitiskt lefnadssätt anser han föröfrigt byggnaden af frambenen tyda, enär deras brist på tornar skulle göra dem olämpliga till gräfredskap. SHUCKARD[2]) anför LEPELETIERS åsikt utan att uttala någon egen mening om saken. SCHIÖDTE[3]) delar LEPELETIERS åsikt, hvilken han dessutom anser bekräftas af den säregna beskaffenheten hos gadden. Likaledes DAHLBOM[4], SCHENCK[5], TASCHENBERG[6] och THOMSON[7], hvilka hvar för sig ansluta sig till åsikten om det parasitiska lefnadssättet, utan att dock anföra någon iakttagelse, som skulle på ett afgörande sätt bevisa det. Mest öfvertygande är DAHLBOMS anmärkning, att *Ceropales* aldrig ses syssla med något slags arbete. BORRIES[8], som kritiserar LEPELETIERS och SCHIÖDTES åsikt om parasitiska Pompilider, vill däremot ej medgifva, att ens *Ceropales* skulle vara någon parasit. Trots benens byggnad gräfver denna stekel otvifvelaktigt gångar i sanden, säger han, utan att anföra någon särskild iakttagelse i detta afseende.

[1]) LEPELETIER DE ST. FARGEAU: Encyclopédie méthodique. t. X. Paris 1825, sid. 183.

[2]) SHUCKARD: Essay on the indigenous fossorial hymenoptera. London 1837.

[3]) SCHIÖDTE: Sammenstilling af Danmarks *Pompilider* [Naturh. Tidskr. Bd I. Kjöbenhavn 1837. t. IV. p. 313—344.]

[4]) DAHLBOM: Hymenoptera europaea, praecipue borealia. t. I. Lundae 1843—45.

[5]) SCHENCK: Die Grabwespen des Herzogthums Nassau [Jahrb. des Ver. f. Naturkunde im Herzogth. Nassau, Heft. XII. 1857.].

[6]) TASCHENBERG: Die Hymenopteren Deutschlands. Leipzig 1866.

[7]) THOMSON: Hymenoptera Scandinaviae. Lundae 1874.

[8]) BORRIES: Bidrag til de danske Gravehvepses Biologie [Videnskabelige Meddelelser fra den naturh. Forening i Kjöbenhavn. 1897. S. 101—103.].

Digitized by Google

Ofvanstående uppgifter om denna stekels lefnadssätt voro de enda, som kommit till min kännedom, medan jag under de senare åren haft tillfälle att iakttaga honom och särskildt under den nyss gångna sommaren lyckats få se så många intressanta och öfverraskande detaljer, att något tvifvel ej mer kan råda hvarken om att *Ceropales* är parasit hos andra Pompilider eller om hans enastående parasitiska metod. Emellertid har jag nu vid sommarens slut genom benäget meddelande af Kand. J. C. NIELSEN i Köpenhamn fått kännedom om några notiser, som bestyrka de gamla åsikterna om *Ceropales* såsom parasit, och hvilka Herr NIELSEN haft godheten sända mig till påseende.

Den första härrör från Professor PÉREZ[1]) i Bordeaux, som såg en *Pompilus rufipes* transportera sitt rof, en *Epeira*, då plötsligt en *Ceropales maculata* slog ner på spindeln och, fasthållande sig vid hans rygg, förde sin abdomen under spindelns cephalothorax för några sekunder, hvarefter han flög bort, utan att *Pompilus* tycktes ha märkt någonting. Det lyckades ej PÉREZ denna gång att bemäktiga sig stekeln och hans rof. Vid ett senare tillfälle var han lyckligare. En *Pompilus gibbus* sågs släpa sin spindel, en *Thomisus*, då plötsligt en *Ceropales* uppenbarade sig och upprepade det ofvan skildrade tillvägagångssättet med samma brådska och samma brådstörtade flykt. Då *Pompilus* och hans offer sedan infångades, befanns ett tämligen stort ägg vara fästadt snedt under cephalothorax, vid basen af ett af benen i 2:dra paret. Skalet var något hopklämdt på ett ställe, hvilket PÉREZ tror ha skett vid infångandet. Något kläckningsförsök af det skadade ägget kunde emellertid ej ifrågakomma. PÉREZ anser det anförda bevisa, att *Ceropales* är parasit.

De andra notiserna meddelas af FERTON[2]), som flera gånger sett *Ceropales maculata* kasta sig öfver den spindel, som bars af en *Pompilus pulcher*. En strid uppstod, under hvilken dock *Pompilus* ej tycktes ha släppt sitt byte, ty då han fortsatte sin väg, följdes han af *Ceropales*. En annan gång såg samme författare en *Pompilus chalybeatus* gömma sitt förlamade byte, en Lycosid, mellan topparna af några grässtrån.

---

[1]) PÉREZ: Notes zoologiques [Actes de la Soc. Lin. de Bordeaux. Vol. XLVII, sid. 27. 1894.]

[2]) FERTON: *Nouvelles observations sur l'instinct des Pompilides* [Actes de la Soc. Lin. de Bordeaux. Vol. LII, sid. 29. 1897.].

Digitized by Google

En *Ceropales maculata* infann sig plötsligt, satte sig ett ögonblick på spindeln och flög åter sin väg, hvarvid spindeln genom hans oaktsamhet föll till marken. FERTON bemäktigade sig spindeln, på hvilken han ej kunde upptäcka något ägg. Tre dagar därefter såg han emellertid en *Ceropales*-larv fastklibbad vid spindelns buksida. Lycosiden, som alltsedan första dagen fullständigt återhämtat sig från förlamningen, började förlora sin lifskraft och var på 5 dagar död. Några dagar därefter hade *Ceropales*-larven spunnit en hvit kokong, ur hvilken efter något mer än en månad imago framträdde. Vid ett annat tillfälle såg FERTON en *Ceropales cribrata* kasta sig öfver en förlamad *Pythonissa exornata*, som infångats af en *Aporus dubius*, men för tillfället öfvergifvits af stekeln, medan han höll på att gräfva sig en håla. Slutligen meddelar FERTON ännu ett fall, då han iakttog en *Pompilus chalybeatus*, öfvervakad af en *Ceropales cribrata*, inbära i sin håla en stor Lycosid. Då Pompilus släpade ner sitt byte, följde Ceropales efter ner i hålan, där han stannade några sekunder. Spindeln uppgräfdes sedan med Pompilusägget kvarsittande. Sex dagar därefter skrynklades Pompilusägget, och det redan skönjbara embryot utvecklades ej. Men två dagar därefter sågs *Ceropales*-larven sitta på Lycosidens buksida. Spindeln visade lifstecken under nästan hela den tid, då larven åt på honom, utan att denne tycktes taga någon skada af offrets rörelser.

Det anförda synes vara tillräckligt bevisande för att *Ceropales* är en parasit. Emellertid äro de nämnda iakttagelserna helt få och tämligen fragmentariska, hvarför jag anser mig böra fullständiga dem genom att i tidsföljd meddela de iakttagelser, som jag haft tillfälle att göra, helst då genom dem en del omständigheter förklaras, som förut varit svåra att förstå.

1. Den första gången, då jag hade tillfälle att iakttaga *Ceropales*, var i början af september 1900[1]), då jag såg denna stekel, flygande i mycket korta satser, förfölja en på sin spindel släpande *Priocnemis exaltatus*. Då den senare stundom lade spindeln ifrån sig på marken för att mera obehindradt kunna söka efter sin håla, kom genast *Ceropales* fram och vidrörde spindeln med sina antenner. Men hvilka hans

[1]) ADLERZ: Biologiska meddelanden om rofsteklar [Entomologisk Tidskrift 1900, sid. 194.].

Digitized by Google

afsikter än voro, så hann han aldrig att sätta dem i verket, innan han bortjagades af den knappt hälften så stora *Priocnemis*. Iakttagelsen afbröts därigenom att en myra (Formica rufa) fråntog *Priocnemis* hans byte, hvarefter de tre rivalerna om spindeln fortsatte i rad tätt efter hvarandra, först myran, därefter *Priocnemis*, som upprepade gånger förgäfves sökte återtaga sitt byte, och sist *Ceropales*, som ej tycktes hysa några självständiga eröfringsplaner, utan endast hoppades på framgång åt *Priocnemis*. *Ceropales* fortfor att följa efter *Priocnemis*, ännu sedan denne uppgifvit hoppet att återfå sin spindel och begifvit sig på ny jakt.

2. Följande år, 23:dje juni, sågos två *Ceropales*-honor bevaka en *Pompilus viaticus*, som satt inkrupen jämte sin förlamade spindel i det täta gräset vid en vägkant. *Ceropales*-honorna sutto på hvar sitt gräsblad, med nedåtsträckta hufvuden och antenner riktade mot Pompilus. Än den ene, än den andre *Ceropales* sökte närma sig spindeln, men fördrefs genast af den förbittrade *Pompilus*. Den fördrifne *Ceropales* gjorde då några hastiga svängar med sin irrande, tvärkastande flykt och intog därefter åter sin gamla observationsplats. *Pompilus* å sin sida ville ej komma fram med sitt byte på öppen mark, förrän de båda väktarne tröttnat på att vänta och begifvit sig bort. Denna dag funnos äfven hanar af *Ceropales*, och parningsscener utspelades. Samma dag och några af de följande dagarne sågos på andra platser flera *Ceropales*-honor bevaka *Pompilus*-honor af samma art, hvilka gräfde hålor, men ingen sågs ha tålamod nog att vänta, till dess hålan blef färdig och *Pompilus* skulle hämta sitt gömda byte.

3. Nästa bidrag till kännedomen om *Ceropales* erhölls 9:de juli, medan jag höll på att iakttaga en *Pompilus cinctellus*, som mödosamt släpade sitt byte, en förlamad *Attid*, uppför en sandsluttning. Plötsligt kom en *Ceropales* farande och slog, likt en roffågel, ner på den lille *Pompilus* med sådan våldsamhet, att båda steklarne jämte spindeln tumlade om hvarandra. *Pompilus* rymde genast fältet och kom ej åter. *Ceropales* åter tog fatt på spindeln, hvilken han en stund bearbetade med både käkar och gadd, hvarefter han flög bort. Spindeln rörde ännu litet på ben och palper. Hans abdomen befanns omvriden och nästan skild från cephalothorax. Något ägg kunde jag ej upptäcka fästadt på honom. Han kvar-

Digitized by Google

lämnades på platsen hela dagen, och ingen af de båda steklarne visade sig mer.

4. Först följande år, 27:de juni, återsåg jag *Ceropales*, och under de två följande månaderna iakttogs denna stekel ofta på en sandig hafsstrand, där han strök fram utefter skogsbrynet, i hvilket åtskilliga Pompilider, isynnerhet *Pompilus fumipennis*, voro i verksamhet. Först efter midten af juli tycktes emellertid *Ceropales* börja röja något intresse för dem. Så t. ex. märktes 22:dra juli en *Ceropales* iakttaga en på sin håla arbetande *Pompilus fumipennis*, men han visade tydligt intresse först då *Pompilus* började att med lifliga rörelser söka i en med spindelväf hopfiltad massa af barkflisor och annat växtaffall, som låg på marken. *Ceropales* flög då närmare och intog en observationsplats på en närstående lingonkvist, från hvilken han med rakt utsträckta antenner skarpt iakttog stekeln inunder sig, vändande sig efter alla hans rörelser. Då *Pompilus* lämnat platsen, flög *Ceropales* genast ner och började söka på samma ställe. Någon spindel fanns dock ej där.

5. 24:de juli sågs en *Pompilus fumipennis* drifva fram en Lycosa ur dess gömställe och paralysera den. Just medan detta skedde, kommo två *Ceropales*-honor flygande, slogo ner på sanden helt nära och intogo en iakttagande hållning. Så snart Pompilus lämnat platsen, flögo båda närmare, och den ena slog ner på spindeln, sättande sig på hans cephalothorax, med hufvudet vändt mot spindelns bakkropp, hvilken han med käkarne började bearbeta på ryggsidan, nära basen. Sedan detta pågått en stund, kom den andra *Ceropales* fram, fördref den första och intog hans plats med upprepande af samma beteende. Dock flyttade han så småningom sina bett längre ner på sidan af abdomen, nära dess bas, där det sedermera befanns, att hål bitits och att blodvätska sipprade ut. Den fördrifna *Ceropales*, som under tiden gjort några svängar i luften i närheten, kom nu åter fram, dref bort inkräktaren och fortsatte bitandet, denna gång på andra sidan af abdomen, nära basen. På detta sätt fortsatte de båda steklarne att turvis bita i spindelns abdomen, en af dem äfven på undersidan, så att det såg ut som om afsikten varit att skilja bakkroppen från cephalothorax. En och annan gång sågos de kröka något på abdomen, men gadden kom dock alldeles säkert ej till användning. Sedan detta mystiska bete-

Digitized by Google

ende pågått i omkring 10 minuter, flögo båda steklarne bort till den plats, där spindelns ägare höll på att gräfva en håla för att mottaga rofvet, hvarest de satte sig att från upphöjningar på marken däromkring iakttaga denne. Den ene sågs därunder en gång återvända till spindeln och för ett ögonblick slå ner på honom, dock denna gång utan att bita, och återvände därpå för att fortsätta med öfvervakandet af *Pompilus*. Den lösa sanden på denna plats var emellertid så olämplig att gräfva håla uti, att någon sådan ej kom till stånd på hela dagen, och båda Ceropales-honorna hade för längesedan tröttnat på att vänta, innan *Pompilus* uppgaf sina försök.

Spindeln bar, utom det ofvannämnda hålet, tydliga märken efter *Ceropales*-käkarne, i det huden, där de bitit, visade rynkor och veck. Något af Ceropales på spindeln kvarlämnadt ägg kunde ej upptäckas. Att dock ett sådant lades vid det sista besöket hos spindeln, blir sannolikt af det följande.

6. Samma dag sågs på en annan plats i närheten en *Pompilus fumipennis*, som länge förgäfves sökte släpa sitt rof af en *Drassodes* uppför en brant sandsluttning till sin i dess öfre del gräfda håla. En *Ceropales* kom flygande, slog sig ner och såg intresserad ut, kom närmare och flög slutligen fram och satte sig på ryggsidan af spindelns abdomen, medan denne, fasthållen af *Pompilus* vid en af framhöfterna, med hufvudet uppåt, sakta släpades uppåt sluttningen. *Ceropales* sågs därvid kröka sin abdomen under spindelns för några ögonblick och flög sedan bort, utan att vidare lägga i dagen något intresse för denna spindel. Däraf blef det sannolikt, att han på dessa korta ögonblick nått sitt syfte, hvilket också sedermera visade sig vara fallet.

Då Pompilus omsider med sitt byte nått sin håla, släpat in spindeln och börjat stänga, uppgräfde jag spindeln. Denne bar *Pompilus*-ägget fästadt på en vanlig plats, d. v. s. på sidan af bakkroppen, och jag sökte i början förgäfves något *Ceropales*-ägg. Plötsligt fick jag emellertid se, att de båda stora ficklika stigmerna nära basen af spindelns bakkropp mot vanligheten ej voro slutna, utan gapade något och att spetsen af ett ägg med lupen kunde ses i hvarderas mynning. Spindeln inlades i ett glasrör för att observeras. Kläckningsförsöket aflopp dock ej lyckligt. Intetdera af de i stig-

Digitized by Google

merna instuckna äggen utvecklades, och spindelns abdomen började om några dagar sjunka ihop. *Pompilus*-ägget kläcktes visserligen, men larven omkom, enär spindeln började mögla.

7. Samma dag framgräfdes på samma plats några förut af *Pompilus fumipennis* nedgräfda spindlar, hvarvid en *Drassodes* anträffades, som på ena sidan af abdomen som vanligt bar *Pompilus*-ägget, medan de i båda stigmerna instuckna äggen nyss kläckts, så att en liten stekellarv stack fram hufvudet och främre ändan af kroppen ur hvartdera. Spindeln inlades för observation i ett glasrör. Frampå kvällen befanns, att de båda ur stigmerna uppstickande och mot hvarandra öfver spindelns genitalöppning böjda larverna nådde hvarandra med hufvudena, och att den ena började äta på den andra. [Jag kallar dem i det följande *Ceropales*-larver, fastän det otvetydiga beviset, att dessa i stigmerna instuckna ägg verkligen tillhöra *Ceropales*, först senare kan framläggas.] Följande morgon var den ena *Ceropales*-larven uppäten, och den öfverlefvande böjde sig, alltjämt med bakändan kvarsittande i stigmat, ner och började äta på spindeln. Två dagar därefter kläcktes *Pompilus*-ägget, och det var nu två stekellarver, som att börja med helt fredligt och, som det tycktes, utan att veta om hvarandra frossade på samma spindel. Fastän *Pompilus*-larven kläckts senare, växte han dock fortare än *Ceropales*-larven: den förre var på 3:dje dagen efter kläckningen nästan dubbelt så stor som den senare. Båda sutto kvar i sin ursprungliga ställning, och *Ceropales*-larvens hufvud närmade sig, i den mån han växte, allt mer till Pompilus-larvens sida. Det intresserade mig mycket att se, huru detta skulle aflöpa, ty spindeln tycktes knappast vara tillräcklig för båda. På 6:te dagen efter Pompilusäggets kläckning hade *Ceropales*-larven uppnått samma storlek som *Pompilus*-larven. Den förres hufvud nådde nu fram till den senares sida, och på kvällen samma dag började *Ceropales*-larven äta på sin bordsgranne, en måltid, som fortsattes följande dag, till dess blott ett tomt skinn återstod af denne. Därefter vidtog åter spindelkost i några dagars tid, men larven blef sedermera sjuk och dog, utan att ha förpuppat sig.

8. Följande dag, 25 Juli, lyckades jag vinna full klarhet angående det egendomliga tillvägagångssätt, som *Ceropales* använder för att låta sin larv komma i åtnjutande af

Digitized by Google

det af *Pompilus* insamlade bytet. Först företogs en grundlig utrotning af myrorna på den plats, där *Ceropales* brukade uppehålla sig, enär de i detta fall, liksom i så många, då det gäller studiet af rofsteklar, brukade på ett högst störande sätt ingripa och rent af omöjliggöra iakttagelsen af rofsteklarnes tillvägagångssätt. Därefter anskaffades några nyss af *Pompilus fumipennis* förlamade spindlar (*Drassodes*), tagna direkt från steklarne själfva, och sedan jag med lupens tillhjälp öfvertygat mig, att inga ägg funnos instuckna i abdominalstigmerna, erbjöds en af dessa spindlar åt en på sanden sysslolöst gående *Pompilus fumipennis*. Den mottogs och stacks pro forma af stekeln, fastän den ej rörde sig. Därefter släpades den ett stycke och lades på sanden, hvarefter stekeln började se sig om efter plats för håla. Snart nog kommo *Ceropales*-honor flygande och slogo sig ner där och hvar i närheten, ehuru att börja med ingen tycktes observera spindeln. Jag försökte då att med en pincett försiktigt framräcka en annan spindel af samma slag, och nu dröjde det ej länge förrän en *Ceropales* fick se denne och en stund höll sig sväfvande framför den vid ena benet hängande spindeln, synbarligen med god lust att slå ner på honom, men afhållen af fruktan för de främmande omständigheterna.

Emellertid hade Pompilus åter gripit tag i sin spindel, som jag under hela tiden ej lämnat ur sikte, och försökte många gånger förgäfves släpa honom uppför en brant sluttning af lös sand. Då han en lång stund upprepat sina fåfänga försök, omväxlande med några minuters hvila, väckte han till sist uppmärksamhet hos de kringflygande *Ceropales*-honorna, af hvilka en slog sig ner på en ur sanden uppstickande rot och intog sin vanliga iakttagande hållning med rakt framsträckta antenner. (Hos en *hvilande Ceropales* äro antennerna uppåtriktade, med bågformigt utåtböjda spetsar.) Till denna sällade sig snart en annan *Ceropales*, och nu bespejades den den intet ondt anande *Pompilus* från två håll af de båda *Ceropales*-honorna, som med sträckta antenner alltibland ryckte närmare, alltjämt sökande upphöjda utsiktspunkter för att kunna följa händelsernas utveckling. Nu aflägsnade sig Pompilus ett tiotal cm. från sitt rof, och genast ryckte de båda *Ceropales* närmare, men ännu vågade sig ingen fram. *Pompilus* började putsa sina antenner, och denna handling af omisstänksamt lugn tycktes ingifva *Ceropales* säkerhet, ty

Digitized by Google

båda närmade sig hastigt ett stycke. Ännu en gång besökte emellertid *Pompilus* sitt rof, men aflägsnade sig strax igen. Åter en antennputsning, och den ena *Ceropales* skyndade hastigt fram, satte sig på spindeln och förde spetsen af sin abdomen intill hans ena bakkroppsstigma, flög så raskt därifrån. Det hela var ett par ögonblicks verk. *Pompilus* hade ingenting märkt, men närmade sig nu åter sitt byte, hvarvid äfven den andra, mindre företagsamma *Ceropales* flög bort.

Då spindeln nu genast undersöktes, befanns ett ägg infördt i det ena abdominalstigmat, ur hvilket dess spets stack fram, likasom fallet varit med dem, som jag sett föregående dag.

Det är jämförelsevis sällan som morfologiska egendomligheter i chitinskelettet kunna förklaras i brist på noggrann kännedom om lefnadsförhållandena. Såsom jag tror, föreligger dock här ett sådant fall. Det till ett kort, platt, i spetsen tvärskuret äggläggningsrör ombildade sista ventralsegmentet hos *Ceropales*-honan, genom hvilket hon skiljer sig från alla andra rofsteklar, tjänar tydligen till att vid äggläggningen införas i det ficklika stigmats smalt springformiga öppning, hvars kanter i vanliga fall sluta tätt tillsammans.

Valet af denna ovanliga plats för ägget afser tydligtvis att skydda det för att sönderkrossas, då spindeln sedermera af sin rättmätige ägare släpas på marken för att transporteras till den färdiggräfda hålan, på samma gång som det på denna plats är skyddadt för att upptäckas och aflägsnas.

9. Då *Ceropales* ofta slog ner på denna plats, gjordes ännu ett försök att förmå en hona att lägga sitt ägg på en med pincetten framräckt spindel. I början var *Ceropales* ytterst skygg och tillät intet närmande, då han slagit ner på sanden, men sedan jag länge legat utsträckt och genom min orörlighet ingifvit honom trygghet, kom jag slutligen därhän genom att sakta närma den vid ett framben med pincetten fasthållna spindeln, att en på utkik sittande *Ceropales* med framsträckta antenner började visa intresse för honom och, efter några ögonblicks sväfvande i luften, slog ner på hans rygg. Tydligt kunde nu ses, huru stekeln förde spetsen af sin abdomen intill spindelns ena abdominalstigma, hvarefter han hastigt flög bort.

Den ena af dessa spindlar, på hvilka *Ceropales* under mina ögon lagt sitt ägg, inlades i ett glasrör. På 3:dje dyg-

Digitized by Google

net därefter kläcktes ägget, och den lilla larven trängde sig med större delen af kroppen fram ur stigmat på det sätt, att kroppen stod rätt upp, medan bakändan ännu satt kvar i mynningen. Följande dag bibehöll han sin plats, men hade sänkt hufvudet ner mot spindelns buksida, så att kroppen nu var böjd i en båge. I denna ställning åt han ett par dagar på spindeln och växte därunder, men på ett outransakligt sätt hade en myra kommit in i det af en otät propp slutna röret, och detta blef hans bane.

10. På samma plats uppgräfdes 29 juli en *Lycosa*, som bar *Pompilus*-ägget fästadt på ena sidan af buken, med den fria ändan vänd in mot dess midtlinie. I ena abdominalstigmat sågs spetsen af ett *Ceropales*-ägg sticka fram. Både spindeln och *Pompilus*-ägget sågo mycket färska ut, så att det senare med all sannolikhet var lagdt tidigast dagen förut. Två dagar därefter stack en liten *Ceropales*-larv ut hufvudet och främre delen af kroppen ur det närmast *Pompilus*-ägget belägna abdominalstigmat. Där hade således också funnits ett *Ceropales*-ägg, fastän så djupt instucket i den stora spindelns rymliga stigma, att det ej kunnat ses utifrån. Det förut iakttagna *Ceropales*-ägget sågs ännu sitta kvar okläckt i det andra stigmat. Följande dag, 1 augusti, hade äfven detta senare ägg kläckts, och den nykläckta larvens främre del stack ut ur stigmat. Den först kläckta *Ceropales*-larven satt nu i bågform, med bakändan ännu i stigmat och hufvudet nedböjdt mot spindelns buk helt nära *Pompilus*-ägget. Dagen därpå hade han förändrat riktning och vändt sig mot den ur andra stigmat uppstickande, sist kläckta larven, mot hvilken han sträckte sig alltmer, med hufvudet och framkroppen fritt sväfvande i luften, *alldeles påtagligt medveten om hans därvaro.* På kvällen nådde han honom under mina ögon och började äta på honom, utan att offret gjorde någon rörelse för att undandraga sig sitt öde. Följande morgon var den yngre *Ceropales*-larven utsugen, så att blott skinnet fanns kvar. Den öfverlefvande sög nu åter på spindeln.

Samma dag på morgonen hade embryonalutvecklingen i *Pompilus*-ägget framskridit så långt, att larvens segmentering, och särskildt hufvudets afsnörning, tydligt kunde ses på äggskalet. På eftermiddagen brast äggskalet, och resterna däraf sutto ännu kvar kring bakre kroppsändan. Den nykläckta *Pompilus*-larven var 2 mm. lång, medan *Ceropales*-

Digitized by Google

larven, som kläckts 3 dygn förut, hade en längd af 3.5 mm. Det är ett påfallande och för denna parasitiska metod viktigt förhållande, att *Pompilus*-ägget, ehuru lagdt högst några timmar senare än *Ceropales*-ägget, dock har en flera dagars längre embryonaltid, en olikhet, som är ganska märklig mellan så nära besläktade arter. Den parasiterande stekelns larv hinner därför nå tillräcklig storlek för att kunna öfvervältiga *Pompilus*-larven.

Den 6 augusti vände sig *Ceropales*-larven åt det håll, där *Pompilus*-larven satt, och började äta på honom. Ej heller denne sågs försöka undandraga sig sitt öde. På kvällen var han fullständigt förtärd. Under de följande dagarne fortsatte *Ceropales*-larven att äta på spindeln, hvilken han förtärde så grundligt, att 11 augusti endast ett ben och några tarsleder funnos qvar. Den 12 augusti, således på 12:te dagen efter kläckningen, började han spinna glesa, ljusbruna trådar mellan glasrörets väggar, och mellan dessa trådar spann han under denna och följande dag sin ljusbruna kokong.

11. En *Lycosa* uppgräfdes 4 augusti ur en *Pompilus fumipennis* tillhörig håla, som stekeln höll på att stänga. Spindeln bar Pompilus-ägget vid sidan, och sedan jag öfvertygat mig att intet *Ceropales*-ägg kunde ses i stigmerna, lades han på sanden med ryggen uppåt, så att det nästan såg ut som om han varit lefvande. Om en stund slog en *Ceropales* ner på sanden ett stycke därifrån, med hufvudet vändt mot spindeln, men tycktes i början ej observera honom. Vinden låg dock åt stekeln till, och plötsligt sågs denne sträcka sina antenner och vända hufvudet hit och dit, hvarpå han flög upp och höll sig länge sväfvande framför den på sanden liggande spindeln. En annan Ceropales slöt sig till honom, och båda sväfvade nu en stund omkring 5 cm. framför spindelns hufvud, tydligen ovissa om han var lefvande. Slutligen slog den ena stekeln ner på sanden några cm. framför spindeln, närmade sig försiktigt med framsträckta antenner, till dess han slutligen nådde och berörde honom. Nu var all tvekan borta. Genast var han uppe på spindelns rygg, vände honom på sidan och införde sitt ägg i ena stigmat. Därefter flögo båda steklarne bort. Spetsen af ägget kunde ses i mynningen af det högra stigmat, som gapade något, medan det andra var alldeles slutet. *Pompilus*-ägget var försvunnet och hade troligen lossnat. På morgonen 7 augusti var

Digitized by Google

ägget kläckt, och den lilla larven stod rakt upp ur stigmat med största delen af kroppen (t. o. m. 10:de segmentet). Då ägget var lagdt under mina ögon 4 augusti på f. m., hade embryonaltiden således i detta fall varit något kortare än 3 dygn.

Fram på förmiddagen böjde larven sig ner för att äta på spindeln och satt sedan i den för unga Ceropales-larver karaktäristiska bågböjda formen, med kroppens bakända ännu kvarsittande inom stigmat. Larven dog, innan han blef fullväxt.

I fråga om *Ceropales*-ägget är det tydligt, att larvens hufvud måste uppstå i den äggpol, som sist lämnar äggläggningsröret. I detta afseende torde *Ceropales* således öfverensstämma med Odyneriderna, i hvilkas på en fin tråd upphängda ägg larvens hufvud anlägges i den nedåtvända, fria äggpolen, hvilken man väl måste tänka sig vara den som sist lämnar äggläggningsröret, enär det eljes skulle bli nästan omöjligt att förklara, huru tråden kunnat fästas. Hos *Pompilus* och Sphegiderna däremot, och föröfrigt sannolikt hos alla andra rofsteklar, torde förhållandet vara motsatt, ty hos dem uppstår larvens hufvud i den äggpol, som är inborrad i rofvets hud, så att den späda larven med minsta möjliga möda omedelbart kan börja suga sitt offers blod. Att denna pol också är den, som först framträdt ur äggläggningsröret, förefaller ju rimligast, fastän det ej kan sägas vara alldeles visst.

12. Den 23 augusti sågos icke mindre än 4 *Ceropales*-honor samtidigt bevaka dels en gräfvande *Pompilus fumipennis*, dels en helt nära därinvid också med sin håla sysselsatt *Pompilus niger*. Ofta sågs därunder än den ene, än den andre *Ceropales* krypa in bakom den gräfvande Pompilus i den senare hålan, liksom för att se efter huru arbetet fortskred. Något inkrypande baklänges, sådant LEPELETIER omtalar sig ha sett, ifrågakom naturligtvis ej här, och öfverhufvud taget var detta den enda gång som jag sett *Ceropales* inträngа i någon håla. En *Pompilus rufipes*, som sökte plats för att gräfva håla, strök under tiden flera gånger förbi och förföljdes därvid för några ögonblick af *Ceropales*-honorna. Ingen af dem hade emellertid tålamod nog att stanna på platsen, till dess någon af dessa tre Pompilusarter fick sin håla färdig och gick för att hämta sitt rof. Ur *rufipes*-hålan uppgräfde jag den seder-

Digitized by Google

mera inburna spindeln, en *Epeira*, och lade den på sanden, där en *Ceropales* satt. Han närmade sig tveksamt med framsträckta antenner till på ett par cms afstånd, men flög sedan bort och återkom ej. Det såg ut som om denna spindelart ej fallit *Ceropales* i smaken. Såsom ofvan nämnts, omtalar emellertid PÉREZ ett fall, då *Ceropales* sågs slå ner på en *Epeira*, som bars af en *Pompilus rufipes*.

Sammanfattas nu de meddelanden, som föreligga om *Ceropales*, så kan följande anses konstateradt:

Ceropales gräfver, såsom man redan af frambenens brist på tornbeväpning kunnat förutse, aldrig själf några hålor, utan för ett parasitiskt lefnadssätt hos andra Pompilider af åtskilliga arter. Ägget lägges på af dessa arter paralyserade spindlar, vare sig medan de transporteras af sina ägare, eller kanske oftare medan dessa lagt sitt rof på marken och aflägsnat sig för att gräfva sin håla. FERTON omnämner visserligen ett fall, då han såg en *Ceropales cribrata* följa efter en *Pompilus chalybeatus* ner i hålan, då denne dit insläpat en Lycosid, på hvilken sedermera en *Ceropales*-larv iakttogs. Men det är icke säkert, att *Ceropales*-ägget lades vid detta tillfälle, utan det kunde ha funnits där förut. Åtminstone torde äggläggning inuti hålan kunna betraktas som undantag.

Ägget införes af *Ceropales* i ett af spindelns stora ficklika abdominalstigmer, som öppnas medelst det för detta ändamål ombildade 6:te ventralsegmentet, och detta sker för att ägget utan att krossas skall kunna uthärda spindelns därpå följande släpning på marken. Visserligen bruka *Pompilus*-arterna bära sitt rof tämligen upplyftadt öfver marken, fasthållet vid en af höfterna, men då rofvet skall dragas ner i hålan, gripa de flesta arterna tag i spinnvårtorna och släpa på detta sätt spindeln baklänges ner, hvarvid ett utanpå spindeln fästadt ägg i högsta grad skulle löpa fara att bortskrapas eller sönderklämmas mot hålans väggar. Det ägg PÉREZ säger sig ha sett fästadt under cephalothorax på en spindel, på hvilken en *Ceropales* slagit ner, kan därför ej ha varit denna stekels ägg. En sådan plats för ägget skulle vara fullkomligt enastående, ty, såvidt jag känner, fästa alla Pompilider oföränderligen sitt ägg på spindelns abdomen.

Ceropales-ägget kläckes flera dagar före *Pompilus*-ägget, och larvens kropp står i början fritt ut ur stigmat, hvarefter

Digitized by Google

han böjer sig i en båge ner för att äta på spindeln. Äro, såsom ej sällan tycks vara fallet, förhållandena komplicerade därhän, att två *Ceropales*-honor lagt sitt ägg i hvar sitt abdominalstigma på samma spindel, så äter den först utkläckta larven upp sin yngre kamrat, hvilket påtagligen är nödvändigt, enär rofvet ej skulle vara tillräckligt för båda. Bland parasitiska insekter i allmänhet, t. ex. Tachinider, är det ju eljes fallet, att många larver af samma art, åtminstone om de härröra från samma moder, i god sämja kunna dela samma byte.

Sedermera fortfar *Ceropales*-larven att äta på spindeln, till dess *Pompilus*-larven blifvit utkläckt, då han förr eller senare uppäter äfven denne för att slutligen, när nu ingen längre kan göra honom spindeln stridig, fullständigt förtära denne och därefter genomgå sina förvandlingar.

Det fall, i hvilket tragedien i bästa sammanhang kunnat följas, är skildradt under n:o 10 härofvan. Hvad som i hela denna historia kanske förefallit mig märkvärdigast var, att *Ceropales*-larven, som i den mörka hålan ej har användning för några ögon och ej heller har några sådana, påtagligen visste, att någonstädes i närheten, men att börja med utom hans räckvidd, fanns en rival af hans egen art, hvars lif han eftertraktade, fastän han hade fullt upp med föda på närmare håll. För att nå och förinta denna rival försakade han tills vidare all föda och sträckte sig med en nästan en hel dag oafbrutet ihållande viljeyttring mot honom, till dess han af den förut upptagna födan växt så mycket, att han på qvällen nådde fram. Det sinne, som härvid vägledde honom, kan väl knappast vara något annat än luktsinnet, ehuru det är svårt att förstå, att samma lukt, som han själf frambringade, kunnat väcka hans mordlust och framförallt kunnat förnimmas såsom härrörande från någon annan individ. Fallet är ännu svårare att förklara än det, att myror af samma art, men från skilda samhällen igenkänna hvarandra såsom fiender, ty i detta sistnämda fall kunde det åtminstone vara tänkbart, att någon specifik lukt från själfva boet häftade vid alla medlemmarne af samhället. Men här gäller det två individer af samma art, kanske till och med möjligen härrörande från samma moder, hvilka kläckts på samma plats och under fullkomligt lika omständigheter. Sådana yttringar af luktsinnet tangera det vidunderliga.

Digitized by Google

Auszug:

Seitdem LEPELETIER die Wahrscheinlichkeit von einer parasitischen Lebensweise des *Ceropales* betont hatte, sind verschiedene Autoren derselben Ansicht beigetreten, ohne jedoch irgend eine Beobachtung zur Stütze dieser Vermutung anzuführen. Erst durch die von PÉREZ und FERTON gelieferten Mitteilungen ist die Wahrscheinlichkeit zu Gewissheit geworden, und besonders die Beobachtungen FERTONS sind der Art, dass sie keinen Zweifel mehr zulassen. Es warteten jedoch noch verschiedene Fragen bezüglich der parasitischen Methode ihre Antwort ab. Noch hatte keiner, den Platz des Ceropalesseies gesehen, denn dass das von PÉREZ erwähnte kein solches gewesen sein kann, wird aus dem nachstehenden hervorgehen. Keiner hatte das Verhältnis, in welchem die Ceropaleslarve mit der Pompiluslarve steht, beobachtet. Keiner endlich hatte die absonderliche Bildung des letzten Bauchringes des Weibchens zu erklären versucht. Verflossenen Sommer ist es mir gelungen, *Ceropales* unter so günstigen Umständen zu beobachten, dass ich mich in der Lage sehe, die Mitteilungen FERTONS teils bestätigen, teils vervollständigen zu können.

Ceropales pflegt die Brutstätten der *Pompilus*-Arten zu besuchen, wo er sich auf über dem Erdboden erhabene Aussichtspunkte setzt um besonders diejenigen Pompiliden zu bespähen, welche ihre gelähmten Spinnen dahinschleppend kommen. Die gespannte Haltung, die hinuntergestreckten Fühler und die Bewegungen, mit welchen er sich nach dem bespähten Pompilus dreht, bezeugen sein Interesse. Wie PÉREZ und FERTON beobachtet haben, setzt sich *Ceropales* teils auf die von Pompilus getragene Spinne, ohne dass der Träger es zu bemerken scheint, teils auf solche, welche auf offenem Erdboden oder auf einem über dem Erdboden erhabenen Verstecke liegend gelassen sind, während dass ihre Besitzer mit dem Graben ihrer Höhlen beschäftigt sind. Beidenfalls kann man sehen, wie Ceropales seinen Hinterleib unter die Spinne hinunterbiegt, offenbar um sein Ei auf sie zu legen. FERTON hat einen *Ceropales cribrata* einem *Pompilus chalybeatus* in die Höhle nachgehen gesehen, wie dieser seine

Digitized by Google

gelähmte Spinne hinunterschleppte. Freilich wurde nachher eine Ceropaleslarve auf dieser Spinne gesehen, es ist aber jedoch nicht ganz gewiss, das das Ei an dieser Gelegenheit gelegt worden war. Wie aus dem nachstehenden hervorgehen wird, könnte es schon voraus dagewesen sein. Die einzige Gelegenheit, bei welcher ich Ceropales in eine Pompilus-Höhle hinuntergehen gesehen habe, war diejenige, als deren Besitzer, ein *Pompilus niger*, noch mit dem Graben derselben beschäftigt war. Eine Spinne war somit noch nicht da, und ein Eierlegen konnte mithin nicht stattfinden. Es war nur eine Äusserung von Ungeduld, wenn die Wespe, nach anhaltendem Überwachen des Gräbers, hinunterschlich, gleich als wollte sie das Fortschreiten der Arbeit nachsehen. Einem zweiten Ausnahmefalle habe ich beigewohnt, wobei ein *Ceropales* mit solcher Gewaltsamkeit auf einen seine Spinne schleppenden *Pompilus cinctellus* herabschoss, dass die beiden Wespen und die Spinne durcheinander taumelten. Der kleine *Pompilus cinctellus* wurde so erschrocken, dass er das Feld sogleich räumte um nicht mehr zurückzukommen. Das Ei, welches *Ceropales* wahrscheinlich bei dieser Gelegenheit während seines langwierigen Manipulieren der Spinne auf dieser legte, muss daher früher oder später verunglückt gewesen sein, da die am offenen Erdboden liegende Spinne für Ameisen und andere Strassenräuber der Insektenwelt ausgesetzt war. Dass *Pompilus* den *Ceropales* feindlicher Absichten in Verdacht hat, geht vom Benehmen eines *Pompilus viaticus* hervor, welcher, mit seiner Spinne zwischen den dichten Gräsern eines Wegrandes versteckt, nicht auf den offenen Erdboden hervorgehen wollte, weil zwei Ceropalesweibchen, ein jedes auf ein Grasblättchen mit heruntergestreckten Fühlern dasitzend, ihn scharf beobachteten und sich bisweilen zu nähern versuchten, aber vom erbitterten Pompilus sogleich verjagt wurden. Erst als sie weggeflogen waren, wagte sich *Pompilus* mit seiner Beute aus dem Verstecke hervorzutreten.

Mustert man eine Spinne, auf welche ein *Ceropales* sich soeben gesetzt hat, so kann man anfangs das Ei der Wespe nicht entdecken. Es hat dieses auch einen so unerwarteten Platz, dass es sich der Aufmerksamkeit fast gänzlich entzieht. An der Basis der Bauchfläche des Hinterleibs trägt die Spinne die spaltenförmigen Stigmen, welche in ihre Lungensäckchen führen. In eines von diesen steckt die Wespe ihr Ei ein.

Digitized by Google

Diese Stigmen sehen Taschen ähnlich, mit gewöhnlich dicht anschliessenden Deckeln. Wenn ein Ei in so eine Tasche eingesteckt worden ist, klafft oft die Öffnung ein wenig und lässt die Spitze des Eies sehen. Es war dies vor Allem bei *Drassodes* der Fall, während bei den grossen Lycosiden die Taschen so geräumig sind, dass sie das Ei gänzlich verbergen können. Dieser Platz wird offenbar gewählt, weil er dem Ei den besten Schutz bietet, wenn die Spinne nachher von ihrem rechtmässigen Besitzer nach der Höhle geschleppt wird und ganz besonders bei der Passage durch den engen Gang, gegen deren Wände ein an der Aussenfläche der Spinne befestigtes Ei die grösste Gefahr laufen würde, zerquetscht zu werden. Der als kurze, platte, abgestutzte Stachelscheide geformte letzte Bauchring des Ceropalesweibchens — eine unter den Raubwespen alleinig dastehende Bildung — hat offenbar seine Form den schmal spaltenförmigen Stigmen der Spinne angepasst. Diese können mittels jener Einrichtung geöffnet werden, wenn das Ei eingesteckt werden soll. Nicht selten habe ich in den Stigmen derselben Spinne je ein Ei beobachtet. Da nachher auch der Pompilus sein Ei an die Seitenfläche des Hinterleibes der Spinne befestigt hat, werden die Umstände erst recht kompliziert, denn es werden jetzt drei Rivale um dieselbe Spinne wetteifern, welches hinreichendes Futter nur für einen von ihnen ausmacht. Einige gelungene Züchtungsversuche haben mir das Drama enthüllt, welches sich solchenfalls in der finsteren Höhle abspielt.

Nach einer Embryonalzeit von 2—3 Tagen schlüpft die Ceropaleslarve heraus. Der Vorderteil der jungen Larve bis auf den zehnten Körperring ragt anfangs aus dem Stigma gerade hervor, während dass der Hinterteil noch im Stigma steckt. Bald sieht man sie jedoch den Vorderkörper hinunterbiegen, bis dass ihr Kopf den Bauch der Spinne erreicht, wo sie zu fressen anfängt. Nach dem Ausschlüpfen der Ceropaleslarve im anderen Stigma riecht offenbar die ältere Larve das Dasein eines Rivalen, denn sie hört auf, auf der Spinne zu fressen, und streckt sich, den Vorderteil des Körpers frei in der Luft schwebend, gegen diesen Rival, welcher anfangs ausser ihrem Reckraume sich befindet. Wenn sie aber durch die früher aufgenommene Nahrung in die Länge hinreichend gewachsen ist, um ihren jüngeren Kamerad zu erreichen, fängt sie an, auf ihm zu fressen, ohne dass sich dieser seinem

Digitized by Google

Schicksale zu entziehen versucht. Nach dieser kannibalischen Mahlzeit biegt sich die Ceropaleslarve wieder hinunter, um das Fressen auf der Spinne fortzusetzen. Erst mehrere Tage nachher schlüpft die Pompiluslarve heraus, obgleich das Ei am höchsten einige Stunden nach dem Ceropalesei gelegt worden sein kann. Als die Pompiluslarve zu wachsen anfängt, wittert die Ceropaleslarve bald das Dasein dieses neuen Rivalen. Sie kehrt sich nach der Richtung, wo dieser sich befindet, und einige Zeit nachher ist sie so viel gewachsen, dass sie auch jenen erreicht, dessen Schicksal dann besiegelt ist. Seitdem sie somit ihren letzten Rival vernichtet hat, greift die Ceropaleslarve wieder die Spinne an, welche sie gänzlich verzehrt, bis nur unbedeutende ungeniessbare Reste übrig sind. Dann spinnt sie ein Maschenwerk von hellbraunen Fäden, zwischen welchen sie während der folgenden Tage ihre lichtbraune Kokong verfertigt. Die Fresszeit der Larve dauerte in einem von mir beobachteten Falle 12 Tage.

Tryckt den 24 november 1902.

Digitized by Google

3 2044 107 209

Digitized by Google